



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 36 890 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**C 25 D 1/04**

⑲ Aktenzeichen: 101 36 890.9  
⑳ Anmeldetag: 25. 7. 2001  
㉔ Offenlegungstag: 13. 2. 2003

**DE 101 36 890 A 1**

⑦① Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:  
Vogelaere, Marc de, Dipl.-Chem., 13581 Berlin, DE;  
Krüger, Ursus, Dr., 14089 Berlin, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 199 42 849 A1

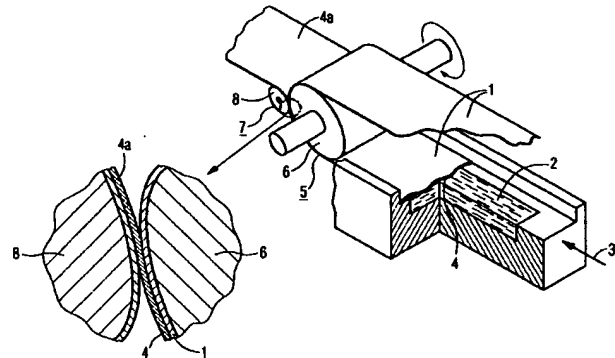
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen eines texturierten Bandes aus Metall

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Erzeugen eines texturierten Bandes aus Metall.

Um ein solches Verfahren vergleichsweise einfach und damit kostengünstig durchführen zu können, wird auf einem texturierten Substrat (1) mit elektrischer Leitfähigkeit eine Metallschicht (4) galvanisch erzeugt und die Metallschicht (4) unter Gewinnung des texturierten Bandes (4a) von dem Substrat (1) gelöst.



**DE 101 36 890 A 1**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Erzeugen eines texturierten Bandes aus Metall.

[0002] Ein solches Verfahren ist beispielsweise aus der Zeitschrift "Supercond. Sci. Technol." 12 (1999), Seiten 624 bis 632 bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren wird ein Band aus Metall mit einer Textur versehen, indem Walzprozeduren mit Bändern aus Nickel oder Silber bzw. aus Legierungen mit diesen Metallen in Verbindung mit nachfolgenden Glühungen zur Initiierung von Rekristallisierungsprozessen durchgeführt werden. In der Fachwelt werden solche Bänder als RABITS (Rolling assisted biaxial texturing of substrates) bezeichnet. Solche RABITS bilden das Basismaterial zum Herstellen supraleitender Leiter.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Erzeugen eines texturierten Bandes anzugeben, das sich vergleichsweise einfach und damit kostengünstig durchführen lässt.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß auf einem texturierten Substrat mit elektrischer Leitfähigkeit eine Metallschicht galvanisch erzeugt und die Metallschicht unter Gewinnung des texturierten Bandes von dem Substrat gelöst.

[0005] Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass nach Herstellung eines texturierten Substrats mit elektrischer Leitfähigkeit mit der so gewonnenen "Matrize" durch jeweils einen einfachen Galvanikprozess und anschließendes Lösen der Metallschicht von der Matrize bzw. von dem texturierten Substrat ein texturiertes Band aus Metall erzeugt werden kann, das zum Aufbringen einer Schicht aus einem supraleitendem Werkstoff zur Bildung eines Supraleiters sehr gut geeignet ist.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können unterschiedlich bezüglich der Gewährleistung der elektrischen Leitfähigkeit ausgeführte Substrate eingesetzt werden. So wird es als vorteilhaft angesehen, wenn ein Substrat aus elektrisch nichtleitendem Material mit einer elektrisch leitenden Oberfläche verwendet wird, weil auf diese Weise auch beispielsweise Kunststoffe zur Erzeugung des Substrates herangezogen werden können.

[0007] Es kann aber auch vorteilhaft sein, dass ein Substrat aus einem Metall verwendet wird, weil dann zum Gewinnen des Substrates nur mit einem einzigen Werkstoff umgegangen werden muss.

[0008] Das texturierte Substrat kann unterschiedliche geometrische Abmessungen aufweisen, z. B. eine Platte sein. Als besonders vorteilhaft wird es erachtet, wenn als texturiertes Substrat ein Substratband verwendet wird, weil dies der Herstellung eines texturierten Bandes aus Metall besonders entgegenkommt.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können verschiedene texturierte Substratbänder verwendet werden. So wird es als vorteilhaft angesehen, wenn als Substratband ein nichttexturiertes Metallband mit aufgebracht biaxial texturierter Metalllage verwendet wird.

[0010] Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn als Substratband ein durch Walzprozeduren mit nachfolgenden Glühungen texturiertes Metallband verwendet wird, also nach dem RABITS-Verfahren erzeugte Metallsubstrate zur Anwendung gelangen.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können Metallschichten aus unterschiedlichen Metallen auf dem Substrat erzeugt werden. Vorteilhaft kann das Aufbringen einer Metallschicht aus Nickel oder einer Nickellegierung sein. Besonders vorteilhaft erscheint es jedoch, wenn eine Metallschicht aus Silber oder Kupfer oder aus einer Silberlegierung oder Kupferlegierung aufgebracht wird, weil bei

einem späteren Einsatz in einem magnetischen Wechselfeld – anders als bei Nickel – durch Verluste aufgrund von Paramagnetismus keine störenden Einflüsse auftreten.

[0012] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann als Substrat ein gestrecktes Band mit bestimmter Länge verwendet werden, das durch eine Galvanisierereinrichtung zum Bilden der Metallschicht gezogen wird und von dem anschließend die Metallschicht als texturiertes Band abgezogen wird. Als besonders vorteilhaft wird es aber angesehen, wenn als Substratband ein Substrat-Endlosband verwendet wird, das durch ein Galvanikbad unter Bildung der Metallschicht geführt und von dem anschließend die Metallschicht abgezogen wird, weil auf diese Weise ein nahezu beliebig langes texturiertes Band aus Metall gewonnen werden kann.

[0013] Das Substrat-Endlosband kann unterschiedlich eingesetzt werden. Vorteilhaft erscheint es, wenn das Substrat-Endlosband über Rollen durch das Galvanikbad geführt wird. Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Substratband außen auf eine Walze aufgebracht und die Walze unter Eintauchen in ein Galvanikbad in Drehbewegung versetzt. [0014] Bei einer besonders vorteilhaften Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein texturiertes Substrat verwendet, das nichtleitende Bereiche aufweist. Der wesentliche Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, dass beim galvanischen Erzeugen der Metallschicht in nichtleitenden Bereichen keine Metallschicht, so dass – im Falle einer später aufzubringenden Schicht aus einem supraleitenden Werkstoff zur Bildung eines Supraleiters – die Topologie für den Supraleiter bereits vorgegeben ist, ohne dass dazu weitere Schritte durchgeführt werden.

[0015] Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, mit der sich einfach und kostengünstig ein texturiertes Band aus Metall herstellen lässt.

[0016] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß eine Antriebseinrichtung für ein texturiertes Substrat-Endlosband einem Galvanikbad derart zugeordnet, dass das Substrat-Endlosband durch das Galvanikbad unter Bildung einer Metallschicht auf dem Substrat-Endlosband läuft; der Antriebseinrichtung benachbart liegt eine Vorrichtung zum Abziehen der Metallschicht von dem Substrat-Endlosband. [0017] Der besondere Vorteil dieser Vorrichtung wird darin gesehen, dass sich mit wenig Aufwand ein texturiertes Band aus Metall mit nahezu beliebiger Länge herstellen lässt.

[0018] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Antriebseinrichtung unterschiedlich ausgebildet sein. Wird eine gestreckte Antriebseinrichtung bevorzugt, dann weist erfindungsgemäß die Antriebseinrichtung mindestens zwei Rollen auf, um die das Substrat-Endlosband geführt und mit denen es angetrieben wird. Eine mehr kompakte Antriebsvorrichtung ist erzielbar, wenn die Antriebseinrichtung eine angetriebene Walze aufweist, die an ihrem Umfange außen das Substrat-Endlosband trägt.

[0019] Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein einfach und damit kostengünstig herstellbares texturiertes Band anzugeben.

[0020] Die Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß ein texturiertes Band, das ein mittels eines bandförmigen texturierten Metallsubstrates galvanisch hergestelltes Band ist.

[0021] Zur Erleichterung der Herstellung eines supraleitenden Leiters weist das galvanisch hergestellte Band Löcher auf.

[0022] Vorteilhafterweise besteht das texturierte Band aus Nickel oder einer Nickellegierung oder aus Silber oder Kupfer oder einer Silber- oder Kupferlegierung.

[0023] Als zur Erfindung gehörend wird ferner die Ver-

wendung eines mittels eines texturierten Substrates galvanisch hergestellten Bandes aus Metall, wie z. B. Silber oder einer Silberlegierung, als Träger für eine Schicht aus einem supraleitenden Material zur Bildung eines supraleitenden Leiters angesehen. Ein solcher supraleitender Leiter verursacht bei einem Band aus Silber oder Kupfer keine störenden Einflüsse bei einem Einsatz in magnetischen Wechselfeldern.

[0024] Zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Herstellen eines texturierten Bandes aus Metall und in Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine solche Vorrichtung wiedergegeben.

[0025] Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist ein texturiertes Substrat beispielsweise aus Metall erforderlich, das beispielsweise nach dem RABITS-Verfahren hergestellt sein kann.

[0026] Die Fig. 1 zeigt ein texturiertes Substrat in Form eines Substrat-Endlosbandes 1 auf das beim Durchlaufen durch ein Galvanikbad 2 in Richtung des Pfeiles 3 galvanisch eine texturierte Metallschicht 4 allmählich aufwächst. Das Substrat-Endlosband 1 wird von einer Antriebseinrichtung 5 mit Umlenkrollen angetrieben, von der in der Fig. 1 nur eine einzige Umlenkrolle 6 zu sehen ist.

[0027] Der Antriebseinrichtung 5 benachbart ist eine Vorrichtung 7 zum Abziehen der Metallschicht 4 von dem texturierten Substrat-Endlosband 1 angeordnet; die Vorrichtung 7 weist eine Abziehrolle 8, der eine nicht weiter dargestellte Zugvorrichtung für die Metallschicht 4 nachgeordnet ist, auf. Die Metallschicht 4 bildet ein texturiertes Band 4a aus Metall, das mit der dargestellten Vorrichtung fast beliebig lang ausgeführt werden kann.

[0028] Die vergrößerte Teildarstellung der Fig. 1 zeigt den Trennvorgang der Metallschicht 4a bzw. des texturierten Bandes 4 von dem texturierten Substrat.

[0029] Dieses texturierte Band 4a ist dann gut als Träger für eine Schicht aus einem supraleitenden Material, z. B.  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ , geeignet, wenn ein supraleitender Leiter erzeugt werden soll.

[0030] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist ein texturiertes Substrat-Endlosband 20 auf einer Walze 21 aufgebracht. Die Walze 21 ist drehbar in einem nur schematisch dargestellten Galvanikbad 22 angeordnet. Bei der Drehbewegung der Walze 21 beginnt jeweils vom Eintauchbereich 23 der Walze 21 in das Galvanikbad 22 eine texturierte Metallschicht 24 aufzuwachsen, die ihre größte Stärke im Auftauchbereich 25 erreicht. Dort wird die Metallschicht 24 als texturiertes Band 24a aus Metall von der Walze 21 mittels einer Abziehrolle 26 als Vorrichtung zum Abziehen abgezogen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines texturierten Bandes aus Metall, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem texturierten Substrat (1) mit elektrischer Leitfähigkeit eine Metallschicht (4) galvanisch erzeugt wird und die Metallschicht (4) unter Gewinnung des texturierten Bandes (4a) von dem Substrat (1) gelöst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Substrat (1) aus elektrisch nichtleitendem Material mit einer elektrisch leitenden Oberfläche verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Substrat (1) aus einem Metall verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-

durch gekennzeichnet, dass als texturiertes Substrat ein Substratband (1) verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Substratband (1) ein nichttexturiertes Metallband mit aufgebracht biaxial texturierter Metalllage verwendet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Substratband (1) ein durch Walzprozeduren mit nachfolgenden Glühungen texturiertes Metallband verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Metallschicht (4) aus Nickel oder einer Nickellegierung aufgebracht wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Metallschicht (4) aus Silber- oder einer Silberlegierung aufgebracht wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Substratband ein Substrat-Endlosband (1) verwendet wird, das durch ein Galvanikbad unter Bildung der Metallschicht (4) geführt wird und von dem anschließend die Metallschicht (4) von dem Substrat-Endlosband (1) abgezogen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat-Endlosband (1) über Rollen (6) durch das Galvanikbad geführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Substratband (20) außen auf eine Walze (21) aufgebracht wird und, die Walze (21) unter Eintauchen in ein Galvanikbad (22) in Drehbewegung versetzt wird.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein texturiertes Substrat verwendet wird, das texturfreie Bereiche aufweist.

13. Vorrichtung zum Erzeugen eines texturierten Bandes aus Metall, dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebseinrichtung (21) für ein texturiertes Substrat-Endlosband (20) einem Galvanikbad (22) derart zugeordnet ist, dass das Substrat-Endlosband (20) durch das Galvanikbad (22) unter Bildung einer Metallschicht (22) auf dem Substrat-Endlosband (20) läuft, und

der Antriebseinrichtung (21) benachbart eine Vorrichtung (26) zum Abziehen der Metallschicht (24) von dem Substrat-Endlosband (20) liegt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung (5) mindestens zwei Rollen (5) aufweist, um die das Substrat-Endlosband (1) geführt und mit denen es angetrieben wird.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung eine angetriebene Walze (21) aufweist, die an ihrem Umfang außen das Substrat-Endlosband (20) trägt.

16. Texturiertes Band aus Metall, dadurch gekennzeichnet, dass es ein mittels eines texturierten Substrates (1) mit elektrischer Leitfähigkeit (1) galvanisch hergestelltes Band (4a) ist.

17. Band nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das galvanisch hergestellte Band texturfreie Bereiche aufweist.

18. Band nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass es aus Nickel oder einer Nickellegierung besteht.

19. Band nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass es aus Silber oder Kupfer oder einer Silber- oder Kupferlegierung besteht.

20. Verwendung eines mittels eines texturierten Sub-

strates galvanisch hergestellten texturierten Bandes aus Metall als Träger für eine Schicht aus einem supraleitenden Material zur Bildung eines supraleitenden Leiters.

21. Verwendung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass ein texturiertes Band verwendet wird, das unmittelbar bei der galvanischen Herstellung mit texturfreien Bereichen versehen worden ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**FIG 1**

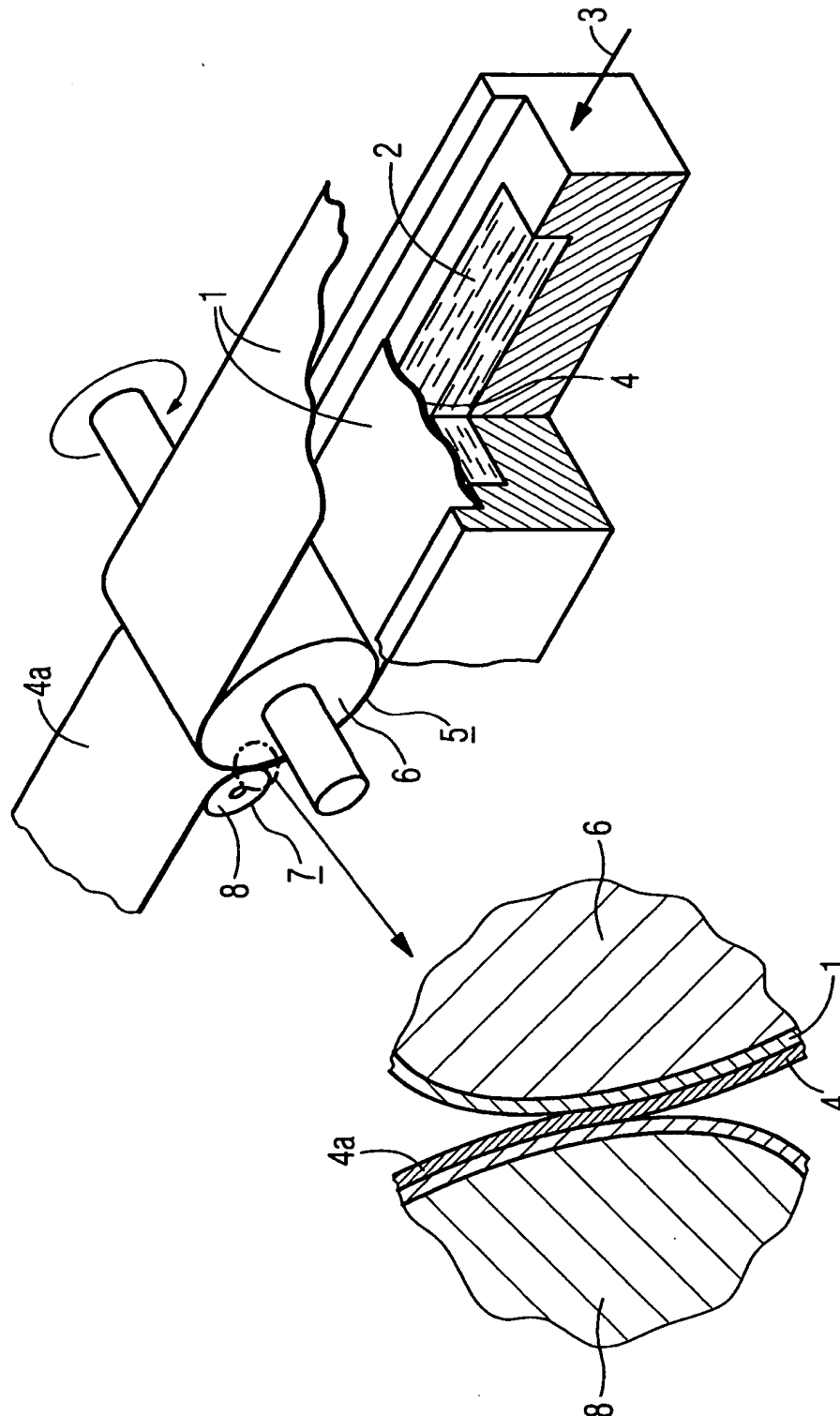


FIG 2

